

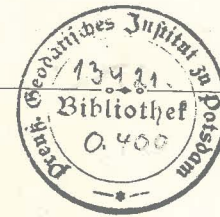
Jahresbericht

des

Direktors des Geodätischen Instituts

für die Zeit von

April 1921 bis April 1922



Potsdam 1922

Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei G. m. b. H. in Berlin

Dem Herrn Minister
für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung

überreicht.

Jahresbericht
des Direktors
des Geodätischen Instituts
für die Zeit von
April 1921 bis April 1922.

Das wissenschaftliche Personal des Instituts setzte sich wie folgt zusammen:

- Abteilungsvorsteher: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. *Dr.-Ing. L. Krüger*,
Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. *F. Kühnen*,
Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. *A. Galle*,
Prof. *M. Schnauder*,
Prof. *L. Haasemann*;
- Observatoren: Prof. *B. Wanach*,
Prof. Dr. *A. v. Flotow*,
Prof. Dr. *W. Schweydar*,
Prof. Dr. *G. Förster*;
- Wissenschaftliche Hilfsarbeiter: *Otto Meißner*,
Dr. H. Boltz.

Als Hilfsarbeiter wurde außerdem *Dr.-Ing. A. Berroth* beschäftigt.

Herr Oberst *v. Mende* nahm an den Rechnungen für die Verbindungen der Längengradmessungen in 48° und in 52° Breite, die auf russischem Gebiete stattfinden, teil.

Herr *G. Hübner* war bei der Ausmessung und Berechnung der Wasserstandsbeobachtungen an den Pegeln des Instituts behilflich.

Die Verwaltung und Neuordnung der Bibliothek geschah durch Prof. *v. Flotow*, den dabei Fräulein *Jungandreas* unterstützte.

Herr *Schönfeld* und Frau *Heese* wurden als Hilfskräfte beim Internationalen Breitendienst verwendet.

Die durch den Abgang des Herrn Geh. Regierungsrats Prof. *E. Borraß* frei gewordene Abteilungsvorsteherstelle ist am 1. Oktober v. J. Prof. *L. Haasemann* übertragen worden. Am 1. Februar d. J. wurde der a. o. Professor in Göttingen, Dr. *G. Angenheister*, als Observator angestellt.

Die Technische Hochschule Berlin-Charlottenburg verlieh am 20. Dezember v. J. Geheimrat *L. Krüger* die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber.

Die Bureaugeschäfte des Instituts und des Zentralbureaus der Intern. Erdmessung besorgten der Bureauvorsteher *E. Obst* und die Obersekretäre *H. Auel* und *H. Kühne*. Herr *Obst* führte auch die Bureaugeschäfte der allgemeinen Verwaltung der Observatorien auf dem Telegraphenberg.

Der Kastellan *H. Jeschke* wurde zur Anfertigung von Schreibarbeiten herangezogen, er hatte außerdem die Veröffentlichungen des Instituts und der Erdmessung zu versenden.

Die Werkstatt unterstand dem Institutsmechaniker *M. Fechner*.

An **Instrumenten** wurden folgende Neuanschaffungen gemacht:

Ein Reserve-Bandmaß aus Stahl für Flutmesser, 7 m lang, von R. Fueß in Berlin-Steglitz;

ein Stahlmeßband für den Flutmesser in Marienleuchte, 10 m lang, von Fueß;

ein Stahlmeßband für den Flutmesser in Wismar, 7 m lang, von Fueß;

ein Lotgewicht für den Flutmesser in Wismar, von Fueß;

18 Kryptolröhren zu einer Vorrichtung von Prof. *Schweydar* zum Tempern und Untersuchen von Platin-Iridiumfäden für *Eötvös*-sche Drehwagen, von P. Strecker in Potsdam;

verschiedene Apparate zur Vervollständigung unserer funken-telegraphischen Empfangsstation, zum besonderen Zwecke des Empfanges amerikanischer Zeitsignale, von der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie G. m. b. H. (Telefunken), Berlin, und von der Aktiengesellschaft Siemens & Halske, Wernerwerk.

Von der Reichstreuhandgesellschaft in Berlin (auf Grund des Vertrages mit dem Reichsverwertungsamte, betreffend Überlassung eines Teiles des frei gewordenen Heeresgutes) wurde erworben:

Ein Theodolit I. Ordnung, Kreis 27 cm, von Hildebrand in Freiberg i. S.;

ein Theodolit II. Ordnung, Kreis 21 cm, von Bamberg in Berlin-Friedenau;

ein Theodolit III. Ordnung, Kreis 13,5 cm, von Bamberg;

ein Einheitstheodolit, von Hildebrand;

ein Abloteinstrument, von Hildebrand;

zwei Erkundungsfernrohre, von Voigtländer in Braunschweig;

ein Satz Werkzeuge zum Gebrauch bei Triangulationen III. Ordnung.

Die Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft hat uns in dankenswerter Weise Gelder überwiesen für

eine Einrichtung zum automatischen Empfang der Signale vom Eiffelturm, sowie überhaupt zum Empfang von Zeitsignalen;

zwei transportable Empfänger funkentelegraphischer Signale, die bei astronomischen Längenbestimmungen und zur Übermittlung der Zeit bei Schwerkraftsmessungen dienen sollen;

ferner zur Untersuchung von Jäderin-Drähten.

Der Institutsmechaniker hat einen neuen Koinzidenz-Apparat für Pendelbeobachtungen fertig gestellt.

Von Instrumenten des Instituts sind noch ausgeliehen, zum großen Teil schon von den Vorjahren her: Der Original-Pendelapparat *v. Sternecks* an das Deutsche Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik; 6 Heliotrope an das ehemalige Kolonialamt; das kleine Universalinstrument Nr. 351 von Heyde mit Stativ an Herrn Wirkl. Admiraltätsrat Prof. Dr. *Kohlschütter*; das kleine Horizontalpendelpaar und der von der Heidelberger Sternwarte entliehene Horizontalpendelapparat an Herrn Prof. *Edgeworth David* in Sydney; ein Barometerapparat für Schwere-messungen an Herrn Prof. *W. G. Duffield* in Reading, England; an Herrn Geheimrat Prof. Dr. *O. Hecker*, nach seiner Übersiedlung nach Jena, ein Stückrathscher Einpendelapparat mit Konsole für

zwei Pendel, ein Koinzidenzapparat und zwei Halbsekundenpendel, Nr. 40 u. 41; an die Universitäts-Sternwarte in Königsberg, Herrn Direktor Prof. Dr. *Przybyllok*, ein Ausmeßapparat, aber mit nur einem Mikrometerkasten; und an die Meteorologische Versuchsanstalt der deutschen Seewarte in Hamburg, Herrn Prof. Dr. *A. Wegener*, ein Barometerapparat für Schwerkraftmessungen mit fünf Schiffsbarometern, Registrierwalze und Stativ, sechs Siedethermometer mit Siedekochapparat und ein Halb-Sekundenpendel mit Etui.

Die in Straßburg i. E. bei der Hauptstation für Erdbebenforschung zurückgelassenen Instrumente hat das Institut im Juni v. J. wieder erhalten.

Die bei den Längenbestimmungen Borkum—Horta (Azoren)—Far Roekaway (bei New-York) auf den beiden letztgenannten Stationen benutzten Instrumente, die in Lissabon und bei der Coast and Geodetic Survey in Washington verbleiben mußten, sind uns bis jetzt nur von der portugiesischen Regierung zurückgegeben worden.

Der Bestand der **Bibliothek** hat sich in diesem Jahre um 434 Nummern vergrößert.

Während des Berichtsjahres sind folgende **Veröffentlichungen** und **Abhandlungen** seitens der Mitglieder des Instituts erschienen:

a) Veröffentlichungen des Instituts:

1. Jahresbericht des Direktors des Geodätischen Instituts für die Zeit von April 1920 bis April 1921 (erstattet i. V. von *L. Krüger*). Potsdam 1921. Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei G. m. b. H. in Berlin. 39 Seiten in 8°. (Neue Folge Nr. 84.)

2. Untersuchung einer automatischen Kreisteilmachine für sexagesimale Teilung der Firma Otto Fennel Söhne in Cassel. Von Prof. Dr. *G. Förster*. Berlin 1922. Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei G. m. b. H. 53 Seiten in 4°. (Neue Folge Nr. 85.)

3. Die gebräuchlichen Ellipsoide und die Lotabweichungen. Von Dr. *A. Berroth*. Berlin 1922. Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei G. m. b. H. 23 Seiten in 4°. (Neue Folge Nr. 86.)

b) Veröffentlichungen des Zentralbureaus der Intern. Erdm. (auf internationale Kosten):

4. Lotschwankung und Deformation der Erde durch Flutkräfte, gemessen mit zwei Horizontalpendeln im Bergwerk in 189 Meter Tiefe bei Freiberg i. Sa. Von Prof. Dr. *W. Schweydar*. Berlin 1921. Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei G. m. b. H. 114 Seiten in 4°. (Neue Folge der Veröffentlichungen Nr. 38.)

5. Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der Intern. Erdm. im Jahre 1921. Berlin 1922. Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei G. m. b. H. 11 Seiten in 4°. (Neue Folge der Veröffentlichungen Nr. 39.)

Der Bericht ist durch freundliche Vermittelung des ständigen Sekretärs der Intern. Erdm., Herrn Prof. Dr. *H. G. van de Sande Bakhuyzen*, auch in französischer Sprache erschienen.

c) Veröffentlichungen der Mitglieder:

6. *L. Krüger*. Kurzer Jahresbericht von 1920 für das Geodätische Institut und das Zentralbureau der Intern. Erdm. Vierteljahrsschrift der Astron. Gesellsch., 56. Jahrg., 2. Heft, S. 119—123.

7. *L. Krüger*. Beziehungen zwischen dem alten und neuen Zentralpunkt der preußischen Vermessungen. Jubiläumsnummer zum hundertjährigen Bestehen der Astron. Nachr. S. 16—20.

8. *L. Krüger*. Die Formeln von *C. G. Andrae*, *O. Schreiber*, *F. R. Helmert* und *O. Börsch* für geographische Koordinaten und Untersuchung ihrer Genauigkeit. Zeitschr. f. Vermessungswesen, Bd. L, Heft 17, S. 547—557; Heft 18, S. 579—588.

9. *M. Schnauder*. Über eine auffällige Polhöhenchwankung. Vorläufige Mitteilung. Astr. Nachr. Bd. 214, S. 421—424.

10. *B. Wanach*. Zur Entstehungsgeschichte des Schichtungs-pendels. Deutsche Uhrmacherzeitung, 65. Jahrg., S. 349—350.

11. *B. Wanach*. Die Potsdamer Astronomenversammlung. D. Uhrmacherztg., S. 501—503.

12. *A. v. Flotow*. Über eine besondere Methode, die Sonnenbewegung zu bestimmen. Astr. Nachr. Bd. 213, S. 97—112.

13. *W. Schweydar*. Bemerkungen zu *Wegeners* Hypothese der Verschiebung der Kontinente. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin, 1921, S. 120—125.

14. *W. Schweydar*. Die photographisch registrierende *Eötövsche* Torsionswaage der Firma Carl Bamberg in Berlin-Friedenau. Zeitschr. f. Instrumentenkunde, 1921, S. 175—183.

15. *O. Meißner*. Die Schwankungen des Ostseemittelwassers. Annalen der Hydrographie, 49. Jahrg., S. 133—136.

16. *O. Meißner*. Neue Tabellen zur isostatischen Reduktion der Schwerkraft. Astr. Nachr. Bd. 214, S. 201—205.

17. *O. Meißner*. Die Isostasie der afrikanischen Küste. Petermanns Mitteilungen, 67. Jahrg., S. 214—215.

18. *O. Meißner*. Einige Bemerkungen zur Relativitätstheorie. Physikalische Zeitschr., 22. Jahrg., S. 183—186.

19. *O. Meißner*. Nachruf auf Dr. *Erich Hübner*. Physikalische Zeitschr., 22. Jahrg., S. 284—285.

20. *O. Meißner*. Kolorimetrische Untersuchungen. VII. Physikalische Zeitschr., 22. Jahrg., S. 268—271.

21. *O. Meißner*. Kolorimetrische Untersuchungen. VIII. Physikalische Zeitschr., 22. Jahrg., S. 641—643.

22. *A. Berroth*. Ausgleichung des russischen Längennetzes. Astr. Nachr. Bd. 215, S. 19—28.

23. *A. Berroth*. Sphäroidische Korrekptionsgrößen durch Projektion auf die einhüllende Kugelschar mit parallelkreisförmiger Charakteristik. Zeitschr. f. Vermessungswesen, Bd. LI, Heft 1, S. 1—9; Heft 2, S. 33—43.

Allgemeine Übersicht über die Tätigkeit des Instituts.

Durch Vermittelung des ständigen Sekretärs der Erdmessung der neutralen Staaten, Herrn Prof. Dr. *H. G. van de Sande Bakhuyzen*, gingen dem Institut auch in diesem Jahre die Kopien der Beobachtungsbücher des Breitendienstes auf der japanischen Station Mizusawa regelmäßig zu. Auch die Kopien der Beobachtungen auf der italienischen Station Carloforte seit Mai 1918 sind uns auf unseren Wunsch zur Bearbeitung zugesandt worden. Die Bearbeitung lag wie bisher in den Händen von Prof. *B. Wanach*, der zu seiner Hilfe die Rechner Herrn *O. Schönfeld* und Frau *Heese* hatte.

Die Beobachtungen auf der dritten Breitenstation Ukiah in Californien werden unter Leitung von Herrn Prof. *van de Sande Bakhuyzen* in Leiden reduziert.

Wie in den früheren Jahren nahm Prof. *Wanach* die funkentelegraphischen Zeitsignale vom Eiffelturm und von Nauen auf, und zwar werden auch die ersteren seit Ende Oktober v. J. automatisch registriert.

Einer Aufforderung des Direktors der Sternwarte in Ottawa (Canada), Herrn Dr. *O. Klotz*, folgend, hat Prof. *Wanach* eine zeitlang die Signale der funkentelegraphischen Stationen Lyon und Annapolis (bei Washington) aufgenommen, die zum Zweck von Längenbestimmungen in Australien gegeben waren. Die Signale von Annapolis werden regelmäßig weiter registriert.

Auf Wunsch des Direktors des geodätischen Instituts in Helsingfors, Herrn Prof. Dr. *I. Bonsdorff*, schickte ihm Prof. *Wanach* während einer Woche im Juni täglich telegraphisch die Korrekturen der Moskauer Zeitsignale zu, die bei der russisch-finnischen Grenzregulierung benutzt wurden.

Prof. *Wanach* versah auch den Uhrendienst.

Während einiger Wochen vertrat ihn im Zeitsignal- und Uhrendienst Dr. *A. Berroth*.

Die Zeitbestimmungen führte Prof. *M. Schnauder* aus; des Zeitsignaldienstes wegen wurde, wenn möglich, jeden dritten Tag eine Bestimmung vorgenommen.

Eine im Frühjahr 1921 angestellte Beobachtungsreihe zur Bestimmung der Breite nach der *Sterneck*-Methode mit einem neuen Universalinstrument hatte merklich größere Werte ergeben, als das früher nach 3 Methoden erhaltene Mittel beträgt. Die Beobachtungen wurden im Herbst v. J. von neuem begonnen; es wurden 36 Jahrbuchsterne auf 3 Kreisständen in je 2 Fernrohr-lagen durchbeobachtet. Das Mittel der 3 Stände ergab einen um 0.7 größern Betrag als der Mittelwert ist. Die Beobachtungen wurden darauf wiederholt, aber auf 3 anderen Kreisständen; wiederum wurde ein um 0.76 größerer Wert gefunden. Auch Herr Prof. Dr. *Courvoisier* hat in derselben Zeit am großen Vertikalkreise der Sternwarte Neubabelsberg die Polhöhe um 0.5 zu groß erhalten. Prof. *Schnauder* hat nun weiterhin im Januar und Februar d. J.

Beobachtungen, und zwar von 9 Sternpaaren, am Zenitteleskop des Instituts angestellt, das auf dem Platze stand, den vorher das Universal inne hatte; der im Mittel erhaltene Wert ist noch um 0.3 größer als der Mittelwert der Polhöhe. Nach weiteren Mitteilungen scheint die Breitenstörung über einen großen Teil von Mitteleuropa stattgefunden zu haben.

Prof. A. v. Flotow unternahm eine Untersuchung des Einflusses der Bewegung des Sonnensystems auf die Präzession und die damit verbundene Änderung der Sternörter; er will feststellen, welches System bei astronomischen Ortsbestimmungen zu Grunde zu legen ist.

Die noch ausstehenden drei Verbindungszüge auf russischem Gebiete (vgl. den vorhergehenden Jahresbericht) zwischen den europäischen Längengradmessungen in 52° und in $47\frac{1}{2}^\circ$ Breite: Grodno — Belin — Kowel — Kremenez — Suprunkowzy — Kischinew, Orel—Charkow—Alexandrowsk und Saratow—Sarepta—Astrachan sind unter Leitung von Geheimrat Galle fertig gestellt worden. Für die dadurch gebildeten Polygone wurden die Bedingungs-gleichungen hergeleitet. Da sich für die Laplacesche Gleichung in Astrachan, gleichviel ob man von der Station Saratow der Längengradmessung in 52° Breite über Sarepta oder von der Station Rostow der Längengradmessung in $47\frac{1}{2}^\circ$ Breite über Sarepta ging, ein großer Schlußfehler ergab, so wurde noch ein südlicher Linienzug von Rostow nach Astrachan eingeschaltet, der die nordkaukasische und die Wolgatriangulation benutzt. Dieser Zug, der über die astronomischen Stationen Pestschenskopsky, Russky, Jekaterinograd, Subowka und Beklek verläuft, liefert einen bessern Wert für die Laplacesche Gleichung. Zur größern Sicherheit wurde Rostow noch mit Charkow verbunden, und Alexandrowsk, von wo ein Zug nach Rostow geht, soll mit Suprunkowzy verbunden werden. Die Rechnungen für alle diese Linienzüge führten Oberst v. Mendel und Dr. Berroth aus, an einigen beteiligte sich auch Geheimrat Galle. Die Sicherung der geodätischen und astronomischen Grundlagen machte viele Mühe, da meist sehr komplizierte Zentrierungen vorkommen und dabei die älteren russischen Publikationen viele Druckfehler enthalten. Das Manuskript über die Längengradmessung hat Geheimrat Galle weiter geführt.

Die russischen Längendifferenzen, die in das Gebiet der beiden Längengradmessungen fallen, hat Dr. Berroth einer Ausgleichung unter-

zogen, unter Festhaltung des Wertes für Warschau—Pulkowa aus der Albrechtschen Ausgleichung des zentraleuropäischen Längennetzes.

Auch für die ehemals österreich-ungarischen Längenbestimmungen, die im Bereich der Längengradmessung in $47\frac{1}{2}^\circ$ Breite liegen, ist eine Ausgleichung begonnen, die sich in Wien und Bukarest an die Albrechtschen Werte anschließt.

Geheimrat L. Krüger hat sich im Anschluß an Formeln im Gaußschen Nachlaß, Werke Bd. IX, S. 133/134, mit der direkten stereographischen Projektion des Erdellipsoids in der Ebene beschäftigt und die für eine Landesvermessung nötigen Formeln hergeleitet. An diese schloß sich eine Entwicklung der Gaußschen Formeln für die stereographische Projektion der Kugel, Werke Bd. IX, S. 117—122.

Als Fortsetzung einer im vorigen Bericht erwähnten Arbeit zur Übertragung geographischer Koordinaten ging Geheimrat Krüger näher auf die Formeln von Andrae, Schreiber, Helmert und O. Börsch ein, die bei Hauptdreiecksseiten benutzt werden. Er untersuchte die für sie aufzuwendende Rechnungsarbeit und stellte dann ein besonderes Formelsystem auf, das sich in bezug auf Genauigkeit und Rechnungsarbeit am günstigsten darstellt.

Geheimrat Krüger leitete ferner zwischen dem alten Zentralpunkt Rauenberg der preußischen Vermessungen, auf den auch die Lotabweichungsrechnungen des Geodätischen Instituts bezogen sind, und dem neuen Zentralpunkt Potsdam die Lotabweichungsgleichungen ab. Mit den erhaltenen Ergebnissen können nun die Lotabweichungen auf den Turm des Geodätischen Instituts bezogen werden.

Von Dr. Berroth ist eine Untersuchung über den Einfluß des gewählten Referenzellipsoids auf die geodätischen Linien und die Lotabweichungen ausgeführt und zur Veröffentlichung gebracht worden. Auch die im vorigen Bericht angezeigte Auflösung der beiden geodätischen Hauptaufgaben mit Hilfe der konformen Abbildung des Erdellipsoids auf der Kugel ist von ihm publiziert worden.

Zur Erprobung der praktischen Brauchbarkeit der gruppenweisen Ausgleichung eines Dreiecksnetzes hat Dr. H. Boltz ein größeres Beispiel zum zweiten Male durchgerechnet. Wenn sich die Stationsbeobachtungen als vollständige Sätze mit gleichen Gewichten darstellen lassen, und wenn sich die Netze aus einfachen Dreiecken zusammensetzen, läßt sich das Verfahren oft mit Vorteil anwenden.

Die Revision der Pegel des Instituts erfolgte durch Geheimrat *F. Kühnen*, er führte dabei auf den Stationen Bremerhaven, Wismar, Warnemünde, Swinemünde, Stolpmünde und Pillau Revisionsnivelements aus. Die an den Pegeln aufgezeichneten Wasserstandskurven, deren Bearbeitung Geheimrat *Kühnen* untersteht, wurden von *G. Hübner* ausgemessen. An dem Ablesen der Wasserstände beteiligte sich aushilfsweise auch Dr. *Boltz*.

Geheimrat *E. Borraß* hat auch nach seiner Verabschiedung die Berechnung seiner früheren Messungen der Schwerkraft und der Breite auf Stationen in der Nähe des Meridians 2 Grad östlich von Berlin, sowie der von ihm mit Jäderin-Drähten gemessenen Berliner und Schubiner Basis fortgesetzt.

Nach der Rücksendung der Stückrathschen Halbsekundenpendel aus Messing Nr. 5, 6, 7, 8, die Herr Kommandant Prof. Dr. *Alessio* vom hydrographischen Institut in Genua mit auf seiner Expedition nach dem Karakorum-Gebirge hatte, bestimmte Prof. *Haasemann* aufs neue für sie die Temperaturkoeffizienten. Die vorläufig erhaltenen Werte stimmen mit denen, die Geheimrat *Borraß* im Jahre 1893 fand, fast genau überein.

Auch bei den Stückrathschen Nickelstahlpendeln Nr. 76, 77, 78, 79, die Prof. *Haasemann* zuletzt 1913 bei Feldbeobachtungen benutzt hat, ergab die Neubestimmung der Temperaturkonstanten nur geringe Änderungen.

Ferner fand für die Fechnerschen Nickelstahlpendel Nr. 2, 3, 4, 10, von denen Herr Prof. Dr. *Ansel* Nr. 2, 3 und 10 bei seinen Messungen in Mazedonien, Bulgarien und Serbien im Gebrauch hatte, und über die bereits früher berichtet ist, nachdem die Pendel vorher getempert worden waren, eine neue Bestimmung der Temperaturkoeffizienten statt.

Prof. *Haasemann* war im Laufe des vergangenen Sommers Herrn Dr. *Vening-Meineß* bei dessen Anschlußbeobachtungen der holländischen Station de Bildt an Potsdam mittels der Fechnerschen Nickelstahlpendel Nr. 1, 9, 11, 12 behilflich; er unterstützte ihn auch bei einer Neubestimmung der Temperaturkoeffizienten.

Prof. *Schweydar* hat die Ergebnisse der Beobachtungen während der Jahre 1910²-1915 an den in einem Schacht in Freiberg i. S. in 189 m Tiefe aufgestellten beiden Horizontalpendeln veröffentlicht.

Der Druck ist auf Kosten der Erdmessung erfolgt. Auf Grund seiner Erfahrungen mit der *Eötvösschen* Torsionswage auf zahlreichen (etwa 500) Stationen hat Prof. *Schweydar* die Wage zu verbessern gesucht. Nach seinen Angaben wurde von der Firma Carl Bamberg in Berlin-Friedenau ein photographisch-registrierendes Instrument gebaut mit völliger Symmetrie der einzelnen Teile. Es ist mit dieser Drehwage möglich, auch im Sommer, bei größeren Temperaturschwankungen, täglich 2 Stationen zu erledigen. Die Bedienung des Instruments ist so vereinfacht, daß auch ein wissenschaftlich nicht vorgebildeter Beobachter sie leicht vornehmen kann. Mit der neuen Wage hat Prof. *Schweydar* eine Beobachtungsreihe in der Umgegend von Hamburg ausgeführt. Auf Kosten des hamburgischen Staates wurden frühere Beobachtungen von *Schweydar* im Gebiet von Neuengamme von dem Geologen Herrn *Koch* fortgesetzt. Prof. *Schweydar* beschäftigte sich weiterhin mit der Untersuchung von Torsionsfäden für die Drehwage.

Von *O. Meißner* sind die schon im vorigen Bericht besprochenen Tabellen zur isostatischen Reduktion für Ausgleichsflächen von 50 bis 200 km Tiefe noch um die Tiefe 300 km ergänzt und dann veröffentlicht worden. Den Schwerkraftsbeobachtungen an der afrikanischen Westküste wird am besten bei einer Ausgleichsfläche von 300 km genügt. Dagegen ergeben ihm die *Heckerschen* Schweremessungen auf dem atlantischen Ozean eine Ausgleichsfläche von nur etwa 100 km Tiefe. Ferner hat sich *O. Meißner* mit Untersuchungen über die Schwankungen des Mittelwassers der Ostsee, besonders bei Travemünde und Swinemünde, beschäftigt.

Die Untersuchung der Meßstangen des Besselschen Basisapparates der Landesaufnahme und des Brunnerschen Basisapparates des Geodätischen Instituts hat Prof. *Förster* weiter gefördert; sie konnte aber noch nicht abgeschlossen werden, da die Eichungen für Vergleichsmaßstäbe und Thermometer nicht rechtzeitig erhalten wurden.

Für eine automatisch arbeitende Kreisteilmachine der Firma Otto Fennel Söhne in Cassel hat Prof. *Förster* die Konstanten bestimmt, nach denen die Maschine verbessert wurde. Es war dazu eine viermalige Untersuchung von je 180 Teilstrichen auf 4 Kreisständen nötig.

Mit der von ihm begonnenen gründlichen Neuordnung der Institutsbibliothek wird Prof. v. Flotow eine möglichst vollständige Übersicht der geodätischen Literatur zu geben suchen. Bei der Herstellung eines Zettelkatalogs der Bibliothek war ihm Fräulein Jungandreas behilflich, die auch die Bücherausgabe besorgte.

Einzelberichte der Institutsmitglieder.

Abteilungsvorsteher Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Dr. - Ing. L. Krüger: Während des Berichtsjahres habe ich wie in den vorhergegangenen 5 Jahren die Direktorialgeschäfte des Instituts geführt. Ich verfaßte den Jahresbericht für die Zeit vom 1. April 1920 bis zum 1. April 1921 und den Tätigkeitsbericht des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung für 1921. Von dem ersteren ist ein Auszug in der Vierteljahrsschrift der Astron. Gesellschaft veröffentlicht worden, von dem letzteren erschien auch eine französische Übersetzung.

Um die Lotabweichungskomponenten des deutschen astronomisch-geodätischen Netzes von dem alten Anfangspunkt Rauenberg auf den neuen Zentralpunkt Potsdam, Beobachtungsturm des geodätischen Instituts, übertragen zu können, stellte ich zwischen beiden die Lotabweichungsgleichungen her. Als geodätische Unterlagen konnte ich dazu die Werte der neuen Dreiecksdoppelkette zwischen der Berliner und der Schubiner Basis (bei Bromberg) benutzen, die mir durch Herrn Regierungsrat Thilo vom Reichsamt für Landesaufnahme mitgeteilt worden waren. Siehe Nr. 7 der Veröffentlichungen.

In einer im vorigen Jahresbericht aufgeführten Abhandlung: Rechtwinklige sphäroidische und geographische Koordinaten hatte ich eine einfache Herleitung der *Andrae-Helmertschen* Formeln zur Übertragung geographischer Koordinaten auf dem Erdellipsoid mittels rechtwinkliger geodätischer Koordinaten angegeben. Aus diesen leitete ich nun die Formeln ab, die für Entfernungen bis 120 km, also für die größten Hauptdreiecksseiten ausreichen, und deren besondere Formen sich an die Namen: *C. G. Andrae*, *O. Schreiber*, *F. R. Helmert* und *O. Börsch* knüpfen. Darauf wurden die Genauigkeiten dieser Formen untersucht und miteinander verglichen. Es zeigte sich, daß zwar alle vier Formelsysteme in den angegebenen Grenzen immer ausreichend sind, daß

jedoch bei allen mehr oder weniger kleinere Ausstellungen sowohl in der Genauigkeit als auch in der aufzuwendenden Rechnung zu machen sind. Am relativ ungünstigsten erwiesen sich die *Schreiberschen* Formeln. Ich habe sodann zum Schluß dasjenige Formelsystem aufgestellt, das ich für das günstigste halte, sowohl hinsichtlich der Genauigkeit als auch in der Berechnung, wenn die Länge der geodätischen Linien gleich 120 km vorausgesetzt wird. Siehe Nr. 8 der Veröffentlichungen.

Während der letzten Monate beschäftigte ich mich mit der stereographischen Projektion, sowohl des Erdellipsoids als auch der Kugel, für Landesvermessungszwecke, im Anschluß an die Formeln von *C. F. Gauß*, Werke Band IX, S. 117—122 u. S. 133 bis 134.

Am 1. April verlasse ich das Institut, in das ich am 1. April 1884 eingetreten war.

Abteilungsvorsteher Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. F. Kühnen: Bei der Pegelrevision wurde auch im verflossenen Jahre der Teuerung wegen nicht auf allen Stationen ein Revisionsnivelement ausgeführt, bei einigen Stationen wurden nur vorgefundene Schäden ausgebessert, wie z. B. Ersatz unbrauchbar gewordener Lotmeßbänder u. a. Die Ergebnisse der ausgeführten Nivellements sind im Vergleich mit früheren:

Höhenunterschied in Metern:

	Nullmarke des Pegelindex minus Referenzpunkt	
Bremerhaven	+ 0.5144 Sept. 1918	+ 0.5132 Juli 1921
Wismar	+ 0.6426 Juni 1920	+ 0.6406 Juni 1921
Warnemünde	- 0.5395 „ 1920	- 0.5375 „ 1921
Swinemünde	+ 1.0048 „ 1920	+ 1.0041 „ 1921
Stolpmünde	- 0.6986 Aug. 1920	- 0.6986 „ 1921
Pillau	+ 0.5336 Mai 1917	+ 0.5322 „ 1921

Die diesmal aufgefundenen Abweichungen sind stärker als sonst, sie betragen in der Regel nur wenige Zehntel-Millimeter.

Die registrierten Wasserstände wurden wie bisher von Herrn *G. Hübner* ausgemessen, zum Teil hat Herr Dr. *Boltz* an diesen Messungen mitgewirkt. Die folgenden Tabellen geben die erhaltenen Resultate.

Hoch- und Niedrigwasser über N. N.

1921 Station	Wasserstand			
	höchster		niedrigster	
	Datum	Höhe	Datum	Höhe
Bremerhaven..	2. 11. 2 ^h 0 ^m a.	+ 4.273 ¹⁾	2. 12. 9 ^h 32 ^m a.	- 2.723 ³⁾
	18. 12. 8 53 a.	+ 0.952 ²⁾	2. 12. 3 22 p.	+ 0.407 ⁴⁾
Travemünde ..	7. 11. 9 0 a.	+ 1.185	4. 3. 9 50 p.	- 1.194
Marienleuchte.	7. 11. 7 15 a.	+ 1.321	5. 3. 0 0 a.	- 1.123
Wismar.....	7. 11. 6 0 a.	+ 1.955	4. 3. 7 15 p.	- 1.229
Warnemünde..	7. 11. 8 40 a.	+ 1.495	4. 3. 10 0 p.	- 1.159
Arkona.....	7. 11. 12 0 p.	+ 1.047	18. 12. 3 30 a.	- 0.818
Swinemünde ..	7. 11. 10 55 a.	+ 1.274	4. 3. 8 30 p.	- 0.964
Stolpmünde...	27. 1. 5 55 p.	+ 1.424	4. 3. 11 55 p.	- 0.829
Pillau.....	24. 1. 1 0 p.	+ 0.915	13. 12. 5 55 p.	- 0.357

1) Höchstes Hochwasser 3) Niedrigstes Niedrigwasser
 2) „ „ Niedrigwasser 4) „ „ Hochwasser.

Durch Störungen in den Registrierungen sind folgende Tage verloren gegangen:

1. Bremerhaven: Juni 1., 2., 4., 5., 6., 9., 10., 11., 14., 15., 16., 19., 20. und 22. je teilweise,
Juli 1. teilweise;
2. Marienleuchte: Februar 20. teilweise,
Juni 23. teilweise,
Dezember 2. teilweise,
3. ganz,
4., 6. und 9. teilweise;
3. Wismar: März 7. und 8. teilweise,
Dezember 31. teilweise;
4. Arkona: Januar 29. teilweise,
März 2. teilweise,
August 31. teilweise,
Oktober 30. u. 31. teilweise;
5. Pillau: Mai 3. teilweise,
November 3., 4. und 5. teilweise,
6. ganz,
7. teilweise.

Mittelwasser über N. N. in Metern.

1921	Bremer- haven	Trave- münde	Marien- leuchte	Wismar	Warn- münde	Arkona	Svine- münde	Stolp- münde	Pillau
Januar	+ 0.4553	- 0.1537	- 0.1592	- 0.1054	- 0.1162	- 0.0308	+ 0.0097	+ 0.0956	+ 0.2266
Februar	- 0.0198	- 0.0228	- 0.0534	- 0.0203	- 0.0506	+ 0.0388	+ 0.0388	- 0.0062	+ 0.0868
März	+ 0.0940	- 0.1813	- 0.1942	- 0.1831	- 0.1850	- 0.1101	- 0.1073	- 0.0905	+ 0.0459
April	- 0.0793	+ 0.0038	- 0.0403	- 0.0080	- 0.0442	+ 0.0206	+ 0.0309	- 0.0207	+ 0.0738
Mai	- 0.0564	- 0.1007	- 0.1664	- 0.1539	- 0.1906	- 0.1627	- 0.1408	- 0.2042	- 0.0999
Juni	+ 0.1546	- 0.0234	- 0.0662	- 0.0155	- 0.0378	- 0.0207	+ 0.0187	+ 0.0011	+ 0.1068
Juli	+ 0.0642	+ 0.0138	+ 0.0013	+ 0.0280	+ 0.0195	+ 0.0589	+ 0.0935	+ 0.0944	+ 0.2314
August	+ 0.1167	- 0.0421	- 0.0416	- 0.0345	- 0.0269	+ 0.0220	+ 0.0561	+ 0.0587	+ 0.1886
September ..	+ 0.0438	- 0.0141	- 0.0128	- 0.0138	+ 0.0063	+ 0.0469	+ 0.0785	+ 0.0926	+ 0.2330
Oktober	+ 0.2396	- 0.0199	- 0.0059	+ 0.0011	+ 0.0252	+ 0.0840	+ 0.0903	+ 0.1218	+ 0.2402
November ..	- 0.0433	+ 0.0825	+ 0.0183	+ 0.0464	+ 0.0181	+ 0.0873	+ 0.0697	+ 0.0569	+ 0.1359
Dezember...	+ 0.3636	- 0.2143	- 0.2383	- 0.2330	- 0.2066	- 0.1207	- 0.1181	- 0.0306	+ 0.1048
Mittel:	+ 0.1111	- 0.0560	- 0.0799	- 0.0577	- 0.0657	- 0.0072	+ 0.0096	+ 0.0141	+ 0.1321

Abteilungsvorsteher Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Galle:

Die mit der Längengradmessung in 48° Breite zusammenhängenden Rechnungen wurden weiter ausgedehnt. Der große Absolutwert der *Laplaceschen* Gleichung für Astrachan gab den Anlaß, noch andre geodätische Verbindungen zu verwenden. Es wurde eine von Rostow a. D. südöstlich verlaufende Kette benutzt, mit der die verlängerte Wolga-Triangulation im nördlichen Kaukasusgebiet zusammentrifft. Da auf diesem Wege die Lotabweichungen und ihr Widerspruch in Astrachan kleiner werden, so besteht der Verdacht, daß bei der direkten Linie Rostow—Astrachan die Zentrierung in Astrachan fehlerhaft ist. Auch in Rostow haben sich Unstimmigkeiten gezeigt, nachdem noch eine geodätische Linie Charkow—Rostow durch 50 Dreiecke gerechnet ist. Endlich ist eine nördliche Parallelkette des westlichen Teils zwischen Kischinew und Alexandrowsk in Angriff genommen, um dann für eine Ausgleichung des die beiden Längengradmessungen in 48° und 52° Breite verbindenden Lotabweichungssystems das vorhandene russische Beobachtungsmaterial möglichst vollständig verwerten zu können. Diese Untersuchungen wären kaum möglich gewesen, wenn nicht der frühere russische Oberst *v. Mende* die vielfach mit Druck- und Rechenfehlern behafteten Veröffentlichungen des russischen Generalstabs durchgearbeitet hätte. Die Richtigkeit der Ergebnisse wurde durch eine zweite Rechnung, die zum größten Teile *Dr. Berroth* geführt hat, gewährleistet. *Dr. Berroth* hat außerdem eine Ausgleichung der russischen astronomischen Längenbestimmungen vorgenommen und in den *Astron. Nachrichten* veröffentlicht.

Die Aufklärung einiger Fehler hoffen wir aus Rußland zu erhalten, falls unsre Anfrage dorthin gelangt und das Archiv des topographischen Bureaus erhalten geblieben ist. Vom Bundesvermessungsamte in Wien ist die Mitteilung einiger noch nicht veröffentlichter Resultate freundlichst in Aussicht gestellt. Bei der Fortführung des Manuskriptes habe ich neben kleineren Untersuchungen das österreichisch-ungarische Längennetz, soweit es in Betracht kommt, ausgeglichen, und eine Ausgleichung der etwas verwickelten Azimutbestimmungen in München begonnen, wo bisher das Azimut des Frauenturms allein eingeführt war.

Bei Gelegenheit der Astronomen-Versammlung in Potsdam wurde ich veranlaßt, Tafeln für die numerische Rechnung (mit der

Maschine) der geodätischen Linie aus den geographischen Koordinaten ihrer Endpunkte anzufertigen. Wenn man hierbei auf die ursprünglichen *Krügerschen* Formeln (*Gött. Nachr.* 1918) zurückgeht, so nehmen die Tabellen für die 6 Koeffizienten einen überraschend kleinen Raum ein, auch hat man den Vorteil, daß die Glieder 4. Ordnung bereits mit berücksichtigt sind. Leider fehlen noch Tafeln der numerischen Werte der trigonometrischen Funktionen für Zentesimalteilung des Quadranten mit 8 oder mehr Stellen zur vollen Ausnutzung für längere Linien.

Den Beitrag zur Biographie von *C. F. Gauß*: „*Gauß* als Geodät“ habe ich jetzt fertig gestellt.

Abteilungsvorsteher Prof. M. Schnauder: Nach Abschluß des an Herrn Ingenieur *Tor Erika* aus Christiania erteilten Unterrichtes in den am Institute gebräuchlichen Methoden der astronomisch-geographischen Ortsbestimmungen wurden zunächst noch die Beobachtungen, deren Erledigung noch ausstand, fertiggestellt und dann eine Reihe von Tafeln für Potsdam gerechnet, deren Mangel sich fühlbar gemacht hatte, insbesondere eine umfangreiche Tafel für die Polarsternazimute, die nun eine Reihe von Jahren ausreichen wird. Bei den genannten Beobachtungen war zuletzt ein im Institute neuerbautes Univ.-Instr. mit 27 cm-Kreisen zum ersten Male benutzt worden. Da sich die an diesem Instrumente nach der *Sterneck-* Methode erhaltenen Polhöhen auffällig von dem früher nach drei Methoden erhaltenen Mittelwerte ($53'13$) unterschieden und zunächst eine Erklärung dafür fehlte, wurde im Herbst ein Programm von 36 Jahrbuchsternen auf den Kreisständen 30° , 90° , 150° und in je 2 Fernrohrlagen durchbeobachtet, so daß also jeder Stern an 6 verschiedenen Stellen des Höhenkreises beobachtet wurde. Das einfache Mittel aller Stände lieferte den Wert: $53'83$, also $0'7$ zu groß. Da nun bei dieser Reihe auf der Südseite des sonst einwandfreien neuen Breitenhauses, dessen Spalt auf rund 2 m aufgedreht worden war, zwei schwachkerzige elektr. Glühlampen (für Schreibtisch- und Zifferblattbeleuchtung) gebrannt hatten und immerhin eine Refraktionsstörung im Spalte möglich erschien, so wurde die Reihe unter Ausschaltung dieser Lampen wiederholt, diesmal aber auf den Kreisständen 0° , 60° , 120° . Der in gleicher Weise erhaltene Mittelwert stellte sich auf $53'89$, war also auch wieder zu groß.

Da auch in Babelsberg die Polhöhe zu rund $0^{\circ}5'$ zu groß erhalten worden war, so wurde über dieses auffallende Vorkommnis eine Notiz in den *Astron. Nachr.* veröffentlicht. Zur weiteren Aufklärung dienten dann noch Beobachtungen am Zenitteleskop, das an der Stelle des Univ.-Instr. stand. Der Beobachtung unterworfen wurden die 9 Sternpaare der früheren Gruppe II, die zur Ableitung der Polhöhwankung gedient hatte (1889/90). Wegen der Vorbereitungen und ungünstiger Witterung konnten diese Beobachtungen erst im Januar—Februar ausgeführt werden, und zwar Januar 29, Februar 9, 10, 11. Obgleich ein Paar ungünstig ist (erster Stern 7.1 Größe, Dauer 18^m) und die Temperaturen zwischen -6° und -10° lagen, beträgt der m. F. für ein Paar doch nur $\pm 0^{\circ}.14$, was vielleicht mit der roten Feldbeleuchtung zusammenhängt. Unter Zugrundelegung des Deklinationssystems *Boss* und mit Anbringung einer Verbesserung von $+0^{\circ}.13$, die aus der Vergleichung von 32 gemeinsamen Sternen innerhalb des Beobachtungsbereiches für 1922.0 folgt, ergeben die einzelnen Beobachtungstage im System des Berl. Jahrb. folgende, auf denselben 9 Paaren beruhende Mittelwerte: $53^{\circ}.36$, $53^{\circ}.50$, $53^{\circ}.40$ und $53^{\circ}.46$, im Mittel also $53^{\circ}.43$, also immer noch um $0^{\circ}.3'$ zu groß, obgleich von anderer Seite seit dem Herbste eine merkliche Abnahme der Polhöhe gemeldet wird. Es scheint also eine ganz abnorme Störung der Refraktion über einem großen Teile von Mitteleuropa vorzuliegen, deren Verlauf noch weiter zu verfolgen sicher wünschenswert ist.

Die Zeitbestimmungen am Pass.-Instr. II wurden wegen der Aufnahme auch der transatlantischen drahtlosen Zeitsignale noch etwas enger gelegt, so daß, wenn möglich, jeden dritten Tag eine solche vorgenommen wurde; bis zum Berichtsschluß wurden 76 Zeitbestimmungen erhalten. Dabei machte sich die Kälteperiode im Januar—Februar sehr lästig bemerkbar am Beobachtungspfeiler, der starke Neigungsänderungen und Drehung im Azimut aufwies. Auch die Ostmire zeigte zuletzt starken Azimutgang, so daß die bei jeder Zeitbestimmung erhaltenen Mirenazimute zur Ableitung der Polschwankung nicht geeignet sind, wie früher gehofft wurde.

Abteilungsvorsteher Professor L. Haasemann: Im vergangenen Jahre haben mich Kontrollbeobachtungen einzelner Pendel und Neubestimmungen von Temperatur- und Dichtekonstanten be-

schäftigt. Bald nach der Rücksendung der von dem italienischen Kommandanten *Alessio* auf seiner Expedition im Karakorumgebirge benutzten Stückrath-Pendel aus Messing Nr. 5, 6, 7, 8 habe ich deren Temperaturkoeffizienten im Vierpendelapparat in dem elektrisch geheizten Wärmekasten des Instituts neu bestimmt. Die Ergebnisse, die mit den Werten, die Herr Geheimrat *Borraß* im Jahre 1893 für die gleichen Pendel erhalten hat, fast genau übereinstimmen, zeugen sowohl von der Güte der Pendel als auch von der vorsichtigen und sachgemäßen Behandlung während der Reise des italienischen Gelehrten. Eine definitive Ableitung der neuen Temperaturkoeffizienten kann erst erfolgen nach abgeschlossener Ermittlung der Dichtekoeffizienten der Pendel in dem Vierpendelapparat. Die Beobachtung dieser Konstanten beschäftigt mich noch.

Den Beobachtungsreihen der Pendel 5, 6, 7, 8 ließ ich dann eine solche der Stückrathschen Nickelstahlpendel 76, 77, 78, 79 folgen. Diese Pendel habe ich im Jahre 1913 zum letztenmale auf Feldbeobachtungen benutzt. Sie haben sich als gut unveränderlich erwiesen und zeigten auch bei der Neubestimmung der Temperaturkonstanten nicht allzu große Änderungen der Schwingungszeiten beim Übergang von tiefer zu hoher und wieder zu tiefer Temperatur. Es dürfte sich aber doch empfehlen, die Pendel von Zeit zu Zeit einem kurzen Temperprozeß zu unterwerfen.

Besondere Schwierigkeiten bereiteten mir die Fechnerschen Nickelstahlpendel 2, 3, 4, 10 bei der Bestimmung der Temperaturkonstanten. Die Pendel 2, 3 und 10 waren 1917/18 von Herrn Prof. Dr. *Ansel* in Freiberg i. B. bei seinen Beobachtungen in Mazedonien, Bulgarien und Serbien benutzt. Die Anschlußbeobachtungen, die ich 1918 ausführte, zeigten bei allen drei Pendeln so gewaltige Änderungen gegen ihre Ausgangswerte im Jahre 1917, daß Prof. *Ansel* die Reduktion seiner Beobachtungen nur allein auf die Ausgangswerte gründen konnte. Prof. *Ansel* konnte nachweisen, daß sich die Pendel während der Feldbeobachtungen sehr gut unveränderlich gehalten hatten, die bei den Anschlußbeobachtungen ermittelte große Änderung also nur auf unsachgemäße Behandlung der Pendel bei dem Rücktransport nach Potsdam durch einen Unteroffizier zurückzuführen war.

Die erste weit ausgedehnte Beobachtungsreihe der vier Pendel 2, 3, 4, 10 mußte für die Pendel 2, 3, 10 aufgegeben werden, so

stark waren die Veränderungen der Schwingungszeiten während des Übergangs von tiefer zu hoher und wieder zu tiefer Temperatur. Eine zweite ebensoweit ausgedehnte Reihe zur Bestimmung der Temperaturkoeffizienten, die ich nach einiger Zeit mit den Pendeln vornahm, ergab günstige Resultate. Die Pendel hatten sich, nachdem ich sie einem kurzen Temperprozeß unterworfen hatte, beruhigt. Die ermittelten Konstanten sind in guter Übereinstimmung mit den schon früher erhaltenen.

Während des Sommers war ich Herrn Dr. *Vening-Meineß* aus Holland behilflich bei seinen Pendelbeobachtungen zur erneuten Verbindung von de Bildt mit Potsdam und bei seinen Bestimmungen der Temperaturkonstanten der Fechnerschen Nickelstahlpendel 1, 9, 11, 12. Diese Pendel haben sich während langjähriger Reisen als ganz hervorragend unveränderlich erwiesen. Auch bei den Bestimmungen der Temperaturkonstanten haben sie keinen Grund zum Tadel gezeigt.

Mit diesem Bericht nehme ich Abschied von der mir liebgewordenen Arbeitsstätte im Geodätischen Institut. Meine Altersgrenze ist erreicht.

Observator Prof. B. Wanach: Eine sehr bedeutsame Erweiterung erfuhr der funkentelegraphische Zeitdienst. Im April traf vom Direktor der Sternwarte in Ottawa (Canada), Herrn Dr. *Otto Klotz*, die Nachricht ein, daß von Lyon und Annapolis (bei Washington) Zeitsignale zum Zweck von Längenbestimmungen in Australien gegeben werden würden; die zum Empfang der amerikanischen Signale erforderliche Apparatur (Hochfrequenzverstärker und Überlagerer nebst zugehörigen Schwingungskreisen) wurde dem Institut in zuvorkommendster Weise von der Telefunken-Gesellschaft zunächst leihweise, und später zu besonders billigem Preise käuflich überlassen. Seit Ende April nehme ich, abgesehen von einigen zeitweiligen Unterbrechungen, täglich die von Annapolis um 5^h p. m. Greenw. Z. gegebenen Zeitsignale auf; aus der inneren Übereinstimmung der beobachteten Koinzidenzen ergibt sich als m. F. einer Signalkorrektur $\pm 0^{\circ}.015$, jedoch scheinen erheblich größere systematische Fehler durch persönliche Auffassungsschwankungen bedingt zu sein, da gleichzeitige Aufnahmen von Herrn Dr. *Berroth* und mir Differenzen zwischen $+ 0^{\circ}.05$ und $- 0^{\circ}.04$ ergaben.

Anlässlich der russisch-finnischen Grenzregulierung schickte ich während einer Woche im Juni Herrn Prof. Dr. *I. Bonsdorff* auf seine Bitte täglich telegraphisch die hier erhaltenen Korrekturen der Moskauer Zeitsignale.

Automatische Relaisaufnahmen der Eiffelturmsignale durch Hintereinanderschaltung des Hoch- und Niederfrequenzverstärkers waren mir anfangs nicht geglückt; Herrn Ingenieur *Eberhard* von der Telefunken-Gesellschaft gelang die Erfüllung meines Wunsches durch Einschalten eines kleinen Transformators zwischen die beiden Verstärker, so daß ich seit Ende Oktober auch die Eiffelturmsignale regelmäßig automatisch registrieren kann. Die Genauigkeit ist weit größer als vorher bei der Registrierung der Nauener Signale mit dem Drehspulenrelais, da ein hochempfindliches Telefunkenrelais, dessen Reaktionszeit nur etwa $0^{\circ}.001$ beträgt, unmittelbar vom Verstärker betätigt wird; die drei Zeitsignale des Eiffelturms um $10^{\text{h}} 45^{\text{m}} 0^{\text{s}}$, $47^{\text{m}} 0^{\text{s}}$ und $49^{\text{m}} 0^{\text{s}}$ m. Greenw. Z. weichen vom Mittel nie mehr als $\pm 0^{\circ}.01$ ab. Für die sehr wünschenswerte automatische Registrierung auch der amerikanischen Zeitsignale wäre eine Erweiterung der Empfangseinrichtung erforderlich, deren Kosten das Institut einstweilen noch nicht aufbringen kann.

Die seit 9 Jahren allen Witterungsunbilden ausgesetzten Stahldrahtseile zur Abspannung des Antennenmastes waren durch Rostbildung so sehr geschwächt, daß bei stärkerem Winde immer häufiger bald das eine, bald das andere zerissen wurde. Im Oktober mußte ich den Mast niederlegen und nach Ersatz der Seile durch 4 mm dicken Telegraphendraht wieder aufrichten, was mir mittels eines als Hilfsmast benutzten Stückes Gasrohr ohne jede fremde Hilfe gelang. Der Mast selbst ist noch wenig von Rost angegriffen und dürfte noch einige Jahre standhalten.

Um künftig bei Längenbestimmungen den telegraphischen Signalwechsel, und bei auswärtigen Schwerkraftsbeobachtungen die Zeitbestimmungen durch Aufnahme funkentelegraphischer Zeitsignale ersetzen zu können, war die Beschaffung zweier transportabler Empfangsstationen sehr erwünscht; die dazu erforderlichen erheblichen Geldmittel hat die Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft in dankenswerter Weise dem Institut zur Verfügung gestellt. Mit der Telefunken-Gesellschaft sind zunächst Vorversuche zur Entscheidung über die zweckmäßigste Ausrüstung dieser Stationen vereinbart.

Die in Hundertstelsekunden ausgedrückten Verbesserungen der Eiffelturm- und Nauener Signale (vgl. den vorigen Jahresbericht, S. 24—28) waren:

		AFL		APOZ				AFL		APOZ				
1921	10 ^h 0 ^m	10 ^h 30 ^m	gehört	Relais	1921	10 ^h 0 ^m	10 ^h 30 ^m	gehört	Relais	1921	10 ^h 0 ^m	10 ^h 30 ^m	gehört	Relais
April	1	+10	+13	-01	+06	Mai	10	+01	+07	-05	00			
	2	+08	+11	-05	00		11	+03	+04	-08	-01			
	3	+01	+08	-14	-05		12	00	+06	-04	+05			
	4	+02	+07	-16	-04		13	+03	+06	-06	+04			
	5	-02	+06	-13	-03		14	+04		-01	+06			
	6	-04	+02	-04	+01		15	+05	+12	-08	00			
	7	-05	-01	-04	+04		16	+11	+14	-05	+05			
	8	-06	-01	-03	+02		17	+07	+13	+02	+07			
	9	-07	00	-04	+04		18	+12	+17	+02	+08			
	10	-03	00	-08	-02		19	+12	+12	-04	+03			
	11	+03	+04	-07	-02		20	+11	+14					
	12	+04	+08	-05	00		21	+10	+15	+04	+11			
	13	+01	+08	-07	-01		22	+06	+10	-02	+08			
	14	+04	+11	-08	-02		23	+01	+06					
	15	+07	+12	-05	+05		24	+04	+06	-13	-03			
	16	+07	+12	+01	+05		25	-04	+01	-14	-09			
	17	+08	+15	+01	+07		26	-03	+02	-11	-01			
	18	+10	+17	-07	+01		27	+03	+12	-08	00			
	19	+13	+16	-10	-01		28	+05	+07	-04	+06			
	20	+13	+17	-08	00		29	00	+05	-06	+03			
	21	+03	+21	-12	-06		30	00	+06	-09	-01			
	22	+10		-11	-02		31	+02	+04	-08	-01			
	23		+18	-10	-02	Juni	1	00	+03	-11	-03			
	24	+15	+20	-12	-04		2	00	+03	-13	-06			
	25	+18	+20	-07			3	-04	-01	-16	-09			
	26	+12	+19	-07	-03		4	-04	+01	-17	-11			
	27	+13	+15	-11	-05		5	-02	+02	-16	-10			
	28	+13	+19				6	+01	+02		-09			
	29	+15	+18	-16	-07		7	-04	00		-15			
	30	+11	+15	-19	-10		8	-08	-01		-01			
Mai	1	+09	+15	-27	-16		9	-07	-01	-23	-12			
	2	+05	+09	-16	00		10	+06	+11		+05			
	3	+06	+07	-09	-05		11	+02	+05		+03			
	4	+06	+09	-16	-08		12	+02	+06		+07			
	5	+04	+09	-12	-06		13		+03		+04			
	6	+04	+08	-12	-06		14		+03					
	7	-01	+05	-15	-06		15		-01		-07			
	8	+01	+05	-12	-05		16		-05		-20			
	9	-01	+03	-12	-06		17		-08		-11			

		AFL		APOZ				AFL		APOZ				
1921	10 ^h 0 ^m	10 ^h 30 ^m	gehört	Relais	1921	10 ^h 0 ^m	10 ^h 30 ^m	gehört	Relais	1921	10 ^h 0 ^m	10 ^h 30 ^m	gehört	Relais
Juni	18		+05		-18	Juli	31	+09	+14					
	19		+10		-12	Aug.	1	+13		+04	+10			
	20		+13		-09		2	+14	+18	+03	+09			
	21		+13		-11		3	+14	+15	-14	-07			
	22		+14		-12		4	+16	+16	-20	-10			
	23		+15				5	+13	+15	-22	-17			
	24		+17		-13		6	+12	+14	-26	-19			
	25		+04		-05		7	+16	+18					
	26		+03		-08		8	+16	+22	-23	-15			
	27		-04	-13			9	+13	+17	-24	-18			
	28		-08				10	+09	+10	-28	-22			
	29		-11		-06		11	+04	+05	-11	-02			
	30		-16				12	-03	+01	-08	-01			
Juli	1		+43		-10		13	-09	-04	-12	-03			
	2		-26		-16		14	-14	-10	-12	-05			
	3		-24		-18		15	-13	-01	-17	-10			
	4		-28		-19		16	-16	-14	-22	-12			
	5		-21		-19		17	-18	-15	-18	-12			
	6		-18		-21		18	-18	-13	-21	-11			
	7		-10		-18		19	-16	-10	-07	+02			
	8		-03		-03		20	-15	-11	-09	00			
	9		00		+05		21	-16	-12	-18	-08			
	10		+07				22	-11	-08	-12	-06			
	11						23	-16	-09					
	12		+22		+18		(Aug. 24—28 keine Aufnahmen wegen der Tagung der Astron. Gesellschaft)							
	13				+18		Aug. 29	-21	-12					
	14		+27		+17									
	15		+25		+22		30	-19	-15	-10	-03			
	16				-02		31	-19	-17	00	+09			
	17		+26		-04	Sept.	1	-27	-26	-02	+09			
	18	+44	+27	-09	-02		2	-22	-21					
	19	+17	+32	-12	-05		3	-20	-20	-26	-14			
	20	+16	+28		-08		4	-18	-14	-13	-06			
	21	+21	+24				5	-19	-16					
	22				-19		6	-19	-13	00	+09			
	23				-15		7	-15	-10	-13	-03			
	24						8	-13	-13	+04	+12			
	25	+24	+23	-25	-19		9	-11	-07	+07	+11			
	26	+06	+24	-27	-20		10	-06	-02	+15	+24			
	27	-20	+23	-09	-01		11	-02	+01	+24	+32			
	28	+06	+15	-09	-01		12	-04	-02	+04	+11			
	29	+12	+18	+05	+08		13	-03	+01	-02	+05			
	30	+17	+22	+04	+09		14	-08	-06	-05	00			

		AFL		APOZ				AFL		APOZ				
1921	10 ^h 0 ^m	10 ^h 30 ^m	gehört	Relais	1921	10 ^h 0 ^m	10 ^h 30 ^m	gehört	Relais	1921	10 ^h 0 ^m	10 ^h 30 ^m	gehört	Relais
Sept. 15	-10	-06	-05	+01	Okt. 28	-04	00	-16	-11					
16	-09	-09	-26	-18	29	+03		-16	-10					
17	-13	-12			30	-08	-10	-15	-08					
18	-12	-10	+03	+12	31	-10	-11	-22	-16					
19	-14	-13			Nov. 1	-11								
20	-16	-17	+17	+23	2									
21		-16	-18	-12	3	-19		-32	-25					
22	-18	-15	-28	-20	4	-19	-13	-29	-26					
23	-16	-13	00	+05	5	-17	-11	-30	-24					
24	-11	-07	-10	00	6	-17	-14	-25	-24					
25	-09	-10	-16	-08	7	-10	-13	-25	-20					
26	-15	-09	-07	00	8	-12	-10	00	+01					
27	-15		+01	+06	9	-02	-07	-01	+04					
28	-15	-13	-01		10	+04		+04	+03					
29	-16	-12	+03		11	+11	+09	00	+02					
30	-12	-10	-04	+03	12	+06	+04	+03	+03					
Okt. 1	-18		-16	-06	13			-01	+01					
2	-16	-15	-21	-13	14	00	+01	-04	00					
3	-16	-14	-20	-13										
4	-17	-12	-20	-15										
5	-16	-07	-04											
6		-09	-01											
7	-17	-11	-14											
8	-18	-07	00											
9	00	-03	+01											
10	-07	-03	-04											
11	+04	+03	-11											
12	-06													
13			-14	-02										
14	+01	+03	-13	-04										
15	-02	+03	-09	-04										
16	-03	+05	-05	00										
17	-05	-01	-05	-01										
18	-07	-03												
19	-03	+01	-09	-04										
20	00	+02	-15	-02										
21	00	+02	-14	-10										
22	+07	+06	-19	-11										
23	+05	+07	-13	-06										
24	+02	+06	-14	-06										
25	+01	+04	-11	-08										
26			-11	-05										
27	+12		-11	-08										

Von Nov. 15 ab gibt der Eiffelturm die „internationalen“ und die Koinzidenzsignale je 30^m früher; die Signale um 9^h 30^m und 10^h 45^m Greenw. Zeit wurden weiterhin mit Relais aufgenommen:

9^h 30^m 10^h 0^m 10^h 45^m APOZ

1921	10 ^h 0 ^m	10 ^h 30 ^m	gehört	Relais
Nov. 15		-06		+02
16		-04	+04	
17		-01	+08	+03
18		+03	+10	+04
19		+06	+08	
20		+06	+11	+03
21		+06	+14	00
22		+06	+13	+03
23		+11	+16	+03
24		+08	+14	-03
25		+03	+08	-01
26	+13	+01	+07	
27	+09	+02	+07	-06
28	+10	+03	+07	-05
29	+15	+07	+08	-08
30		+05	+06	-11
Dez. 1	+06	+05	+05	

		AFL		APOZ				AFL		APOZ				
1921/22	9 ^h 30 ^m	10 ^h 0 ^m	10 ^h 45 ^m	Relais	1922	9 ^h 30 ^m	10 ^h 0 ^m	10 ^h 45 ^m	Relais	1922	9 ^h 30 ^m	10 ^h 0 ^m	10 ^h 45 ^m	Relais
Dez. 2	+12	+04	+08	-08	Jan. 14	+13	+06	+11	-08					
3	+14	+08	+10	+07	15	+10	+02	+10	-08					
4	+14	+07	+12	+05	16	+14	+05	+10	-10					
5	+14	+07	+10	+09	17	+10	+06	+11	-08					
6	+15	+05	+11	+04	18	+04	+02	+08	-02					
7	+24	+07	+13	+03	19	+05	+02	+06	-08					
8	+14	+10	+12	-02	20	+09	+02	+08	-04					
9	+12		+09	-03	21	+12	+05	+10	-01					
10	+11		+09	-03	22	+10	+05	+11	+01					
11		+02	+06	-03	23	+10	+04	+09	+02					
12	+07	-01	+03	-02	24	+09	+02	+08	+02					
13	+06	-02	+04	-04	25	+10	+02	+07	-01					
14	+07	-04	+02	-04	26	+07	+02	+07	00					
15	+06	00	+01	-08	27				-01					
16	+04	-03	+01	-04	28	+06	+02	+06	-06					
17	+05	00	00	-10	29	+09	+02	+08	-05					
18	+09	-01	+02	-02	30	+07	+03	+08	-06					
19	+08	00	+04	-01	31	+18	+06	+10	-02					
20	+09	+01	+06	-01	Febr. 1	+14	+09	+14						
21	-14	00	+08	+01	2	+10	+05	+11	+01					
22	+06	-01	+04	00	3	+16	+06	+15	+02					
23	+11	+04	+04	+01	4	+14	+07	+10	+03					
24	+08	+03	+09	+08	5	+12	+07	+11						
25	+11	+08	+09	+10	6	+08	+07	+07	+08					
26	+16	+08	+10	+08	7	-02	-02	-02	+08					
27	+10	+05	+10	+06	8		-07	-08	+07					
28	+12	+05	+10	-05	9	-04	-05	-06	+09					
29	+14	+04	+10	-05	10	+06	+03	+02	00					
30	+12	+03	+10	-03	11	+02	+01	+02	-03					
31	+11	+04	+08	-03	12	+05	+03	+07	00					
Jan. 1	+11	+03	+07	-03	13	00	+01	-02	-01					
2	+09	+03	+11	-10	14	+02	+02	+01	-02					
3	+09	+04	+09	-04	15	-05	-02	-06	-11					
4	+10	+06	+11	+03	16	-06	-05	-08	-09					
5	+12	+06	+14	+01	17	-08	-04	-08	-11					
6	+10	+05	+09	+03	18	-09	-06	-06	-08					
7	+04	-02	+04	-03	19	-07			+02					
8	+10	+04	+10		20	-04	-02	-05	+07					
9				+05	21				+04					
10	+17	+12	+16	-05	22	-05	-06	-08	-08					
11	+16	+10	+18	-16	23	-03		-06	-12					
12	+17	+13	+15		24	-01	-08	-05	-13					
13	+17	+07	+14	-13	25	-04	-07	-03	-16					

	Rz. 60	Rf. 96	Rf. 20	D. 28	S. 95	△Extrap.
1921 Juli 31						-0 ^s .10
	+0 ^s .05	+0 ^s .10	+0 ^s .07	-0 ^s .10	-0 ^s .78	-0.28
Aug. 8	+0.02	+0.11	+0.06	-0.11	-0.76	-0.25
16	0.00	+0.18	+0.07	-0.06	-0.70	+0.08
19	0.00	+0.07	+0.06	-0.05	-0.74	-0.08
22	-0.01	+0.04	+0.05	-0.07	-0.77	-0.07
26	+0.01	+0.04	+0.09	-0.05	-0.78	+0.04
30	-0.01	+0.03	+0.06	-0.06	-0.81	-0.04
Sept. 4	0.00	+0.07	+0.07	-0.04	-0.80	+0.06
6	-0.03	+0.05	+0.06	-0.02	-0.81	+0.06
9	-0.07	+0.17	+0.11	-0.04	-0.89	-0.20
16	-0.06	+0.24	+0.19	-0.04	-0.90	+0.07
19	-0.06	+0.15	+0.17	-0.04	-0.87	-0.07
22	-0.06	+0.12	+0.17	-0.03	-0.74	-0.02
26	-0.04	+0.13	+0.15	-0.02	-0.78	+0.09
29	-0.08	+0.08	+0.12	-0.04	-0.84	-0.11
Okt. 2	-0.04	+0.10	+0.14	-0.02	-0.84	+0.02
5	-0.06	+0.07	+0.09	-0.03	-0.80	+0.03
8	-0.03	+0.09	+0.11	+0.01	-0.84	-0.07
12	-0.04	+0.09	+0.10	-0.03	-0.81	-0.08
16	-0.01	+0.06	+0.12	-0.04	-0.77	-0.07
19	-0.04	+0.07	+0.14	0.00	-0.80	+0.01
22	-0.06	+0.06	+0.10	-0.01	-0.68	+0.02
30	-0.09	+0.05	+0.04	+0.01	-0.58	+0.06
Nov. 2	-0.10	+0.09	+0.03	+0.05	-0.56	+0.06
5	-0.07	+0.09	+0.02	+0.06	-0.70	-0.06
8	-0.08	+0.10	-0.07	+0.07	-0.62	0.00
13	-0.04	+0.11	-0.12	+0.11	-0.54	+0.26
24						

	Rz. 60	Rf. 96	Rf. 20	D. 28	S. 95	△Extrap.
1921 Nov. 24	-0 ^s .06	+0 ^s .11	-0 ^s .12	+0 ^s .15	-0 ^s .52	+0 ^s .26
28	-0.07	+0.01	-0.15	+0.16	-0.53	+0.03
Dez. 1	-0.05	+0.03	-0.17	+0.16	-0.53	-0.07
5	-0.04	+0.05	-0.18	+0.18	-0.47	+0.03
10	+0.01	+0.07	-0.18	+0.16	-0.44	+0.09
13	-0.03	+0.02	-0.20	+0.21	-0.51	+0.06
23	+0.05	+0.06	-0.17	+0.21	-0.50	-0.24
31	+0.05	+0.06	-0.15	+0.22	-0.56	+0.28
1922 Jan. 5	+0.03	+0.07	-0.19	+0.21	-0.62	-0.04
10	0.00	+0.03	-0.22	+0.22	-0.52	-0.09
15	+0.02	+0.04	-0.23	+0.23	-0.51	-0.03
19	+0.04	+0.06	-0.24	+0.24	-0.49	+0.03
22	-0.01	+0.05	-0.28	+0.22	-0.53	+0.05
26	-0.08	-0.01	-0.35	+0.24	-0.62	-0.12
29	-0.08	-0.01	-0.35	+0.24	-0.63	-0.14
Febr. 4	+0.01	+0.07	-0.37	+0.22	-0.59	-0.01
8	-0.01	+0.08	-0.36	+0.23	-0.50	+0.16
12	-0.09	-0.03	-0.38	+0.25	-0.61	+0.09
16	-0.05	+0.01	-0.33	+0.26	-0.68	-0.27
21	+0.03	+0.04	-0.34	+0.24	-0.65	+0.10
25	+0.02	+0.04	-0.26	+0.26	-0.59	+0.07
März 1	0.00	+0.06	-0.26	+0.21	-0.61	+0.13
6	+0.02	+0.07	-0.21	+0.20	-0.64	-0.07
9	+0.06	+0.13	-0.22	+0.19	-0.60	+0.02
13	+0.03	+0.08	-0.19	+0.18	-0.64	+0.13
17	+0.08	+0.04	-0.19	+0.16	-0.69	-0.08
20	+0.07	+0.05	-0.22	+0.18	-0.69	-0.08
25						+0.02

	Rt 60	Rf. 96	Rf. 20	D. 28	S. 95	Δ Extrap.
1922 März 25						+ 0 ^s .02
	+ 0 ^s .03	+ 0 ^s .01	- 0 ^s .24	+ 0 ^s .22	- 0 ^s .70	- 0.09
29	+ 0.05	- 0.03	- 0.25	+ 0.20	- 0.77	- 0.06
April 1						

Daraus ergeben sich die folgenden mittleren täglichen zufälligen Gangänderungen:

Richter 60	± 0 ^s .018
Riefler 96	± 0.022
Riefler 20	± 0.015
Dencker 28	± 0.012
Strasser 95	± 0.033

Bemerkenswert ist die erfreuliche Kleinheit der Fehler der extrapolierten Uhrkorrekturen. Unter 86 Zeitbestimmungen ergaben 66 Fehler < 0^s.1, 13 zwischen 0^s.10 und 0^s.19, und 7 zwischen 0^s.20 und 0^s.28. Drei in der Tabelle unberücksichtigt gebliebene Zeitbestimmungen, die ich selbst April 28, Mai 4 und 8 machte, ergaben Abweichungen von den aus Prof. Schnauders Zeitbestimmungen interpolierten Uhrkorrekturen im Betrage von - 0^s.01, + 0^s.02 und - 0^s.01.

Die Reduktion der im April eingetroffenen Breitenbeobachtungen von Carloforte (seit Mai 1918) ist bis zum Anfang des Jahres 1921 fortgeschritten; die Reduktion der Beobachtungen von Mizusawa wurde auf dem Laufenden erhalten.

Für die Deutsche Uhrmacherzeitung schrieb ich die auf S. 9 unter Nr. 10 und 11 genannten Aufsätze.

Observator Prof. Dr. A. v. Flotow: Am Ende des vergangenen Berichtsjahres wurde ich mit der Neuordnung und Verwaltung der Bibliothek beauftragt; mit ersterer konnte jedoch erst im Mai begonnen werden, nachdem die durch Heizungsmangel entstandenen Schwierigkeiten überwunden waren und die während des Winters unbenutzt gelassenen Bureauräume wieder bezogen werden konnten.

Bei der Anlage der Katalogisierung wurde ich von zwei Gesichtspunkten geleitet: für die ganze Anordnung ein möglichst einfaches und zweckmäßiges System einzuführen, das eine schnelle und sichere Orientierung ermöglicht und für die Zukunft muster-

giltig sein soll, ferner in Verbindung damit eine möglichst vollständige Zusammenstellung der geodätischen Literatur zu schaffen. Eigene früher an der Leipziger Sternwarte gemachte Erfahrungen sowie ein Einblick in die Katalogabteilung der Preuß. Staatsbibliothek, der mir durch deren ersten Direktor, Herrn Geheimrat *Kuhnert*, in zuvorkommendster Weise gewährt wurde, führten zu den entscheidenden Maßnahmen. Das Wesentliche ist, daß entgegen den bisherigen Gepflogenheiten die Ordnung nach Format und die Unabhängigkeit der Standbezeichnung vom Aufstellungsort bevorzugt wurde; hierdurch wird einmal der zur Verfügung stehende Raum am ergiebigsten ausgenutzt, andererseits bleibt die Katalogisierung von einer etwaigen Veränderung der Räumlichkeiten ganz unbeeinflusst. Eine vorläufige Aufnahme und Sichtung des noch nicht eingetragen gewesenen Bestandes mußte zunächst erfolgen, um einen Überblick zu erlangen; auch wurde nach Möglichkeit versucht, fehlende Teile der periodischen Schriften zu ergänzen. Die Herstellung des Zugangs- und des Zettelkatalogs sowie die Bücherausgabe wird durch Fräulein *Jungandreas* besorgt. An dieser Stelle mag noch erwähnt werden, daß von Herrn Oberregierungsrat Dr. *Clauß* in München ein Exemplar der „Zeitschrift des Vereins der höheren bayerischen Vermessungsbeamten“, soweit es noch zugänglich war, in dankenswerter Weise der Bibliothek überwiesen wurde.

Im Anschluß an meine in den Astron. Nachr. veröffentlichte Untersuchung über die Bewegung des Sonnensystems, siehe vorn Nr. 12, habe ich mich weiter damit beschäftigt, den Einfluß auf die Präzession und die damit verbundene Änderung der Sternörter zu untersuchen, sowie überhaupt festzustellen, welches System bei fundamentalen astronomischen Ortsbestimmungen zugrunde zu legen ist.

Für die Fortschritte der Mathematik schrieb ich eine Anzahl Referate über astronomische und geodätische Schriften.

Im Dezember erhielt ich von dem Superintendenten der Coast and Geodetic Survey die Nachricht, daß sich die von mir im Frühjahr 1917 in Far Rockaway zurückgelassenen Instrumente, nachdem sie bald nach meiner Abreise von der amerikanischen Regierung mit Beschlag belegt worden waren, nunmehr im Besitz der Coast Survey befinden. Die Originalstreifen und Aufzeichnungen betreffend die Längenbestimmung Borkum—Horta—Far Rockaway trafen im Februar hier ein, so daß nun die endgiltige Bearbeitung erfolgen kann.

Observator Prof. Dr. Schweydar: Die im vorjährigen Bericht erwähnte Veröffentlichung der Beobachtungen mit Horizontalpendeln in Freiberg i. Sa. und ihrer Ergebnisse erschien im Druck; siehe vorn Nr. 4 der Veröffentlichungen. Bei dem Lesen der Korrekturen, namentlich der umfangreichen Tabellen, unterstützte mich Herr *Hübner*. Als definitiver Wert für das Verhältnis der gemessenen Amplitude der Lotschwankung durch die Flutkraft zu ihrem theoretischen Wert ergab sich 0.841; dies entspricht dem zeitenwirksamen Starrheitskoeffizienten der Erde als Ganzes von 17.6×10^{11} cgs, wenn das Dichtegesetz von *Roche* zugrunde gelegt wird. Dagegen berechnet sich die Starrheit in den zentralen Teilen der Erde zu 30.8×10^{11} , an der Oberfläche zu 3.1×10^{11} cgs. Ich beschäftigte mich ferner mit *Wegeners* Theorie der Verschiebung der Kontinente und den anschließenden Problemen und schrieb darüber die in der Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin erschienene Abhandlung; vgl. vorn Nr. 13. Ich war weiter bemüht, die nach dem Prinzip von *Eötvös* gebaute Torsionswage zu verbessern. Das neue von der Firma Carl Bamberg in Friedenau hergestellte Instrument beschrieb ich in einer Abhandlung in der Zeitschr. f. Instrumentenkunde. Nach Prüfung der Wage und Bestimmung ihrer Konstanten führte ich eine Beobachtungsreihe im Hamburger Gebiet durch. Die in dem Instrument verwirklichten Verbesserungen haben sich so bewährt, daß auch im Frühjahr und Sommer bei stärkerer Strahlung bzw. größeren Temperaturschwankungen täglich zwei Stationen und zwar durch einen einzigen Beobachter erledigt werden, wodurch die Kosten der Arbeiten wesentlich reduziert werden. Die Tagesbeobachtungen sind genügend genau, so daß gegen Abend die folgende Station bezogen wird; im Winter tritt der Stationswechsel am frühen Nachmittag vor dem Eintritt der Dunkelheit ein. Die Bedienung des Instruments ist so einfach und das besonders konstruierte gut abgedichtete Zelt so leicht transportabel, daß der Stationswechsel einschl. des Nivellements im flachen Terrain nur etwa 1—1½ Stunden in Anspruch nimmt. Die Erfolge sind auch den guten Drähten zu verdanken, die ich verwende. Ich untersuchte ferner drei neuerdings von Bamberg gebaute Torsionswagen. Für die Untersuchung stellte Bamberg einen besonderen Schwingungskasten mit einem Hilfsgehänge her, wodurch die Bestimmung des Trägheitsmoments sehr erleichtert

wird. Die von *Eötvös* nur angedeutete Methode der Bestimmung der großen Schwingungszeit (etwa 24 Min.) mit Hilfe von erzwungenen Schwingungen arbeitete ich aus und fand, daß sie wegen der großen Dämpfung des neuen Instrumentes nicht genau genug ist. Ich bereite hierüber eine Veröffentlichung vor. Die Drehwage des Geodätischen Instituts wird von Bamberg nach dem neuen Modell umgebaut. Meine älteren Messungen mit diesem Instrument im Gasebiet bei Hamburg sind auf Kosten des Hamburger Staates von dem Hamburger Geologen Herrn *Koch* fortgesetzt worden; im ganzen wurde an 180 Punkten gemessen. Die Messungen sind von mir berechnet worden, auch führte ich einige theoretische Rechnungen über den Einfluß der tertiären Oberfläche in diesem Gebiet, deren Profile mir vorlagen, auf die Schwerkraftsverteilung durch. Die Messungen zeigten ein gut ausgeprägtes Minimum der Schwere in einem lang gestreckten Gebiet westlich der Gasquelle. Ich erteilte ferner Rat bei anderen Arbeiten mit der Drehwage, namentlich in Erzgebieten und hügeligem Terrain. Meine Untersuchungen über Torsionsfäden setzte ich fort.

Für die „Fortschritte der Mathematik“ referierte ich über Arbeiten aus der theoretischen Geophysik und Geodäsie, die seit 1914 im Ausland, namentlich in Italien und England, erschienen sind.

Der seismische Dienst wurde wie in den Vorjahren ausgeführt. Der Mangel an einer Hilfskraft gestattete nicht eine weitergehende Beschäftigung mit seismischen Problemen.

Observator Prof. Dr. Förster: Die Untersuchungen der Basisapparate von Bessel und Brunner sind weiter gefördert, und das Druckmanuskript ist zum Teil geschrieben worden. Leider waren die Eichungen für die benutzten Maßstäbe und Thermometer nicht rechtzeitig zu erreichen (die Eichungsergebnisse eines Maßstabes stehen noch aus), so daß diese Arbeit noch nicht zum Abschluß gebracht werden konnte.

Für die automatische Kreisteilmachine (sexagesimale Teilung) der Firma Otto Fennel Söhne sind noch weitere Untersuchungen gemacht worden. Insgesamt wurden 4 Kreisteilungen und der Zahnkranz 4-mal untersucht. Es gelang schließlich nach wiederholter Maschinenverbesserung, den mittleren Zahnfehler auf ± 0.02 herabzubringen. Die mittlere Einstellungsgenauigkeit der Tangential-

schraube beträgt jetzt ± 0.07 , die mittlere Unsicherheit in der Führung der Vertikalachse ± 0.11 ($= \pm 0.24\mu$). Die Beobachtungen umfaßten ungefähr 12 000 Mikrometermessungen. Die Rechnungen sind abgeschlossen, so daß die Veröffentlichung erfolgen konnte; siehe vorn Nr. 2.

Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter Otto Meissner: Im Berichtsjahre war ich fast ausschließlich mit mareographischen und isostatischen Arbeiten beschäftigt. Was zunächst die letzteren betrifft, so berechnete ich noch Tabellen für eine Tiefe der Ausgleichsfläche von 300 km. Diese erschienen zusammen mit den bereits im vorigen Berichte (S. 37) erwähnten für $T = 50, 100, 150$ und 200 km in den Astron. Nachr.; vgl. vorn Nr. 16 der Veröffentlichungen. Mit ihrer Hilfe stellte ich fest, daß den Schwerebeobachtungen an der afrikanischen Westküste am besten durch die Annahme einer Ausgleichstiefe von etwas über 300 Kilometer genügt wird. Diese Arbeit erschien in Petermanns Mitteilungen. Ferner suchte ich aus den Hecker'schen Schwerebestimmungen auf dem Atlantischen Ozean die isostatischen Verhältnisse auf der Tiefsee des Atlantiks zu ermitteln. Es ergab sich, mit beträchtlicher durch die Schwierigkeit der Schweremessung auf See bedingter Unsicherheit, daß der Atlantische Ozean, wenigstens auf der Hecker'schen Route, als im allgemeinen kompensiert anzusehen ist; die Tiefe der Ausgleichsfläche dürfte hier unter 100 km liegen. Das seebebenreiche Gebiet in der Umgebung des St. Paul-Felsens erweist sich dagegen als nicht ausgeglichen. Ferner beschäftigte ich mich mit Untersuchungen über eine etwa mögliche Vereinfachung der isostatischen Rechnungen, doch sind diese Arbeiten noch nicht abgeschlossen.

Genauere Untersuchungen über das Ostseemittelwasser bei Travemünde ließen, nachdem die unregelmäßigen Schwankungen von kürzerer Dauer durch Bildung von Lustrenmitteln eliminiert waren, eine allmähliche Senkung des Bodens erkennen, deren Unsicherheit merklich kleiner als ihr Betrag ist. Mit Swinemünde zeigt sich ein starker Parallelismus, doch geben die noch älteren Swinemünder Beobachtungen widersprechende Ergebnisse, die Untersuchung ist deshalb noch nicht abgeschlossen. Eine vorläufige Mitteilung über die „kleinen“ Perioden des Wasserstandes von der Größenordnung einer halben Stunde erscheint demnächst in der

Physikalischen Zeitschrift; die Ermittlung dieser „Seiches“ wird in bedeutend verstärktem Maße fortgesetzt.

Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter Dr. H. Boltz: Im Berichtsjahre habe ich das praktische Beispiel für die Gruppen-Ausgleichung eines Dreiecksnetzes nach bedingten Beobachtungen nochmals durchgerechnet und nunmehr Korrelatenwerte erhalten, welche die vorgelegten Bedingungen scharf erfüllen. Gegenwärtig bin ich dabei, die Korrelaten-Entwickelungen nach den unbestimmt gelassenen Widersprüchen zu vervollständigen, um anschließend daran Gewichtsbestimmungen vornehmen zu können.

Außerdem habe ich mich aushilfsweise am Ablesen der Wasserstände aus den Pegelregistrierungen beteiligt.

Hilfsarbeiter Dr. Berroth: Gemeinsam mit Herrn v. Mende habe ich die Berechnung der geodätischen Linien und Lotabweichungen für die Polygone zwischen der in 52° verlaufenden Kette: Grodno—Orel—Saratow und der in $47\frac{1}{2}^\circ$: Kischinew—Alexandrowsk—Rostow—Sarepta—Astrachan, und den meridionalen Verbindungen: Kischinew—Grodno, Alexandrowsk—Orel, Sarepta—Saratow fertiggestellt.

Alsdann wurden zur Versicherung von Astrachan mit Hilfe der von Rostow ausgehenden nordkaukasischen Kette und ihrer Verlängerung in die am Kaspischen Meer verlaufende Kette sechs geodätische Linien mit Lotabweichungen berechnet.

Weiter kam die Linie Charkow—Rostow, die aus einer von Borowoje bis Rowenky in zwei Teile sich spaltenden Kette ermittelt wurde, hinzu. Die Berechnung der Parallelkette in $48/49^\circ$ zwischen Alexandrowsk und Suprunkowzy ist in Angriff genommen.

Die in das Gebiet der Längengradmessungen fallenden astronomischen Längen wurden von mir so ausgeglichen, daß ein stetiger Zusammenhang mit der Albrechtschen Ausgleichung besteht. Siehe Nr. 22 auf S. 10.

Mit Hilfe der konformen Abbildung des Erdellipsoids auf die Kugel habe ich die geodätischen Hauptaufgaben behandelt. Siehe Nr. 23 auf S. 10.

Bei Untersuchung des Einflusses der Ellipsoidkonstanten auf die Lotabweichungen zeigte sich, daß die Helmertsche Halbachse

6 378 200 m und die Abplattung $\frac{1}{297}$ für die europäischen Verhältnisse am günstigsten sind. Doch ist der Gewinn gegen die anderen üblichen Ellipsoide nur gering.

Zur Erkennung dieses Einflusses bei einem Polygon erschien es nützlich, den Polygonexzeß als Funktion der geographischen Koordinaten allein darzustellen.

Über die eintretenden Vernachlässigungen bei Übernahme einer auf einem bestimmten Ellipsoid aus Messungsergebnissen gerechneten geodätischen Linie auf ein anderes gibt eine für Clarke-Bessel aufgestellte Tabelle Rechenschaft. Siehe Nr. 3 auf S. 8.

Im Zeitsignal- und Uhrendienst habe ich Prof. *Wanach* einige Wochen vertreten, nachdem mich derselbe eingeführt hatte.

Der **Institutsmechaniker M. Fechner** hat, zum Teil mit Unterstützung von Gehilfen, außer den vorn auf S. 7 angegebenen noch folgende Arbeiten ausgeführt.

Er fertigte eine Meßeinrichtung für die Basisstangen des Besselschen Apparats an.

Das Zenitteleskop sowie ein Horizontalpendel und ein Chronograph wurden gereinigt und wieder gebrauchsfähig gemacht.

Ebenso wurden die bei der Revision der Pegel nötigen Instrumente wieder in den Stand gesetzt. Für die Pegelapparate ist eine Hilfsskaleneinrichtung angefertigt worden.

Der *Heckersche* Barometerapparat wurde vor seiner Versendung nach Hamburg nachgesehen und eine Bahnverpackung für ihn hergerichtet.

Ferner war *Fechner* bei den Einrichtungen für die Pendelbeobachtungen von Prof. *Haasemann* und Dr. *Vening-Meineß* behilflich, ebenso ging ein Gehilfe Prof. *Schweydar* bei der Temperung von Platin-Iridiumfäden für die Drehwage zur Hand. *Fechner* besorgte auch den laufenden technischen Dienst bei den Erdbebeninstrumenten.

Privatim stellt *Fechner* eine *Eötvösche* Drehwage für die Geologische Landesanstalt in Rostock und einen Pendelapparat für das Geodätische Institut in Helsingfors her.

Ende März 1922.

i. V. **L. Krüger.**

Veröffentlichung des Preußischen Geodätischen Instituts

NEUE FOLGE Nr. 92

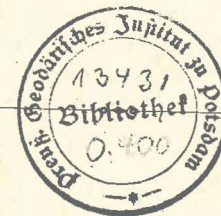
Jahresbericht

des

Direktors des Geodätischen Instituts

für die Zeit von

April 1922 bis März 1923



Potsdam 1923

Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei G. m. b. H. in Berlin